

Japanese Patent Laid-open Publication No. HEI 11-88234 A

Publication date : March 30, 1999

Applicant : Nihon Denki K. K. and Nihon Denshin Denwa K. K.

Title : Optical subscriber line transfer device and a
5 preliminary system optical transmission path inspecting
method

(57) Abstract

[Subject] In an optical subscriber transfer device of a PDS
10 type, in the case when an optical subscriber interface of a
center device is made redundant, upon making a switch to the
current system to the preliminary system, the preliminary
system optical transmission path can be monitored so as to
confirm that the preliminary optical transmission path is
15 normal.

[Constitution] In order to correct a frame transfer position
from each branch device to a center device, a delay measuring
frame, transferred from each branch device, is received by
both of optical subscriber interfaces of the current system
20 and the preliminary system so as to carry out delay measurements,
and by utilizing this arrangement, based upon the results of
the delay measurements, it is possible to determine whether
or not the optical transmission path of the preliminary system
is normal.

[PRIOR ART]

[0003] In an optical subscriber line transfer device of the PDS type that has a redundant construction, with respect to a method for switching optical subscriber line interfaces
5 within a center device, there are a forceful switching process controlled by the operator and an automatic switching process in which in the event of a failure in the operation of the current system, the system switching is automatically carried out. In order to carry out such system switching processes,
10 it is a precondition that the preliminary system is normal.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-88234

(43) 公開日 平成11年(1999) 3月30日

(51) Int.Cl.⁹

識別記号

F I

H 0 4 B 1/74

H 0 4 B 1/74

10/02

9/00

H

10/08

K

10/20

N

H 0 4 L 12/44

H 0 4 L 11/00

3 4 0

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 6 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平9-243018

(22) 出願日 平成9年(1997) 9月8日

特許法第30条第1項適用申請有り 1997年3月6日 社団法人電子情報通信学会発行の「1997年電子情報通信学会総合大会講演論文集 通信2」に発表

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(71) 出願人 000004226

日本電信電話株式会社

東京都新宿区西新宿三丁目19番2号

(72) 発明者 平野 賢吾

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

(72) 発明者 戸出 武男

東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 日本電信電話株式会社内

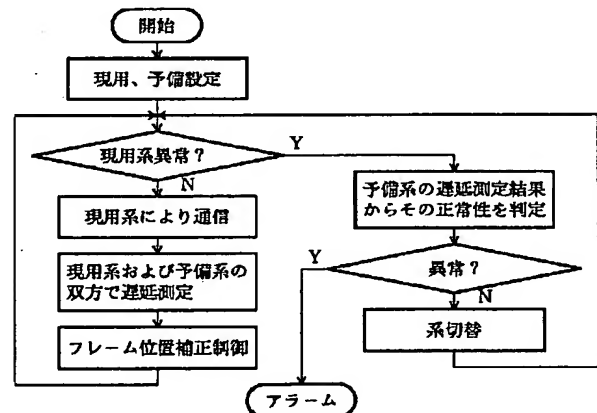
(74) 代理人 弁理士 井出 直孝 (外1名)

(54) 【発明の名称】 光加入者線伝送装置および予備系光伝送路監視方法

(57) 【要約】

【課題】 PDS型の光加入者伝送装置において、センタ装置の光加入者インタフェースを冗長化した場合に、現用系から予備系への切替時に予備系光伝送路が正常であることを確認するため、予備系光伝送路を監視できるようにする。

【解決手段】 各ブランチ装置からセンタ装置へのフレーム送出位置を補正するために各ブランチ装置が送出する遅延測定フレームを現用系と予備系との双方の光加入者インタフェースで受信して遅延測定を行っていることを利用し、この遅延測定の結果により予備系の光伝送路の正常性判定を行う。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ひとつのセンタ装置と、複数のブランチ装置と、前記ひとつのセンタ装置からの光信号を前記複数のブランチ装置に分配するとともに前記複数のブランチ装置のそれぞれからの光信号をひとつに合波して前記ひとつのセンタ装置に伝送する光合分波手段とを備え、前記センタ装置と前記光合分波手段との間の少なくとも前記センタ装置側には少なくとも二つの光伝送路が設けられ、

前記センタ装置には、前記少なくとも二つの光伝送路にそれぞれ接続された少なくとも二つの光加入者線インタフェースと、この少なくとも二つの光加入者線インタフェースを現用と予備とで切り替える制御手段とを備え、この制御手段には、現用系の光加入者線インタフェースの送信部および受信部に加えて予備系の光加入者線インタフェースの受信部を動作させ、現用系および予備系のそれぞれについて、各ブランチ装置から前記センタ装置へのフレーム送出位置を補正するために各ブランチ装置が送出する遅延測定フレームを受信して遅延測定を行う手段を含む光加入者線伝送装置において、前記制御手段は、前記遅延測定を行う手段による予備系の遅延測定結果により予備系の光伝送路の正常性判定を行う手段を含むことを特徴とする光加入者線伝送装置。

【請求項 2】 前記正常性判定を行う手段は、前記センタ装置と通信を行うものとして登録されたブランチ装置が少なくともひとつあり、かつ少なくともひとつのブランチ装置から遅延測定結果が得られた場合に、予備系の光伝送路が正常であると判断する手段を含む請求項 1 記載の光加入者線伝送装置。

【請求項 3】 前記正常性判定を行う手段は、前記センタ装置と通信を行うものとして登録されたブランチ装置が少なくともひとつあり、かつその登録されている少なくともひとつのブランチ装置から遅延測定結果が得られた場合に、予備系の光伝送路が正常であると判断する手段を含む請求項 1 記載の光加入者線伝送装置。

【請求項 4】 光加入者線インタフェースが現用系と予備系とに冗長構成されたセンタ装置との間で複数のブランチ装置が現用系または予備系の光伝送路を共通に用いて双方向の通信を行い、

前記センタ装置は、各ブランチ装置から前記センタ装置へのフレーム送出位置を補正するために各ブランチ装置が送出する遅延測定フレームを現用系および予備系の双方でそれぞれ受信して遅延測定を行うとともに、予備系の光伝送路が異常の場合に現用系と予備系とを切り替えることがないように、予備系の遅延測定の結果により予備系の光伝送路の正常性判定を行う予備系光伝送路監視方法。

【請求項 5】 前記センタ装置と通信を行うものとして登録されたブランチ装置が少なくともひとつあり、かつ少なくともひとつのブランチ装置から遅延測定結果が得

られた場合に、予備系の光伝送路が正常であると判断する請求項 4 記載の予備系光伝送路監視方法。

【請求項 6】 前記センタ装置と通信を行うものとして登録されたブランチ装置が少なくともひとつあり、かつその登録されている少なくともひとつのブランチ装置から遅延測定結果が得られた場合に、予備系の光伝送路が正常であると判断する請求項 4 記載の予備系光伝送路監視方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明はひとつのセンタ装置と複数のブランチ装置とで光信号の送受信を行うパッシブダブルスター（PDS）型の光加入者線伝送装置に関する。特に、センタ装置の光加入者線インタフェースを冗長化した場合の予備系光伝送路の監視に関する。

【0002】

【従来の技術】 光加入者線伝送装置として従来から、ひとつのセンタ装置と複数のブランチ装置とを光ファイバおよび光スターカブラにより接続し、センタ装置とブランチ装置とがそれぞれに接続された 1 本の光ファイバで双方向に時間軸圧縮多重伝送（TCM）を行う PDS 型のものが知られている。また、センタ装置内の光加入者線インタフェースおよび光スターカブラとの間の光伝送路を冗長構成することも行われている。

【0003】 冗長構成がとられた PDS 型の光加入者線伝送装置において、センタ装置内の光加入者線インタフェースを切り替える方法としては、オペレータからの制御による強制切替と、現用系の動作に異常が検出された場合に自動的に系切替を実施する自動切替とがある。これらの系切替を行うには、予備系が正常であることが前提条件となる。

【0004】 PDS 型の光加入者線伝送装置やその他の光伝送装置における現用系および予備系の動作状態を監視する技術としては、特開平 3-98331 号、同 4-294660 号および同 5-37471 号の各公報（以下、それぞれ「従来例公報 1」、「従来例公報 2」、

「従来例公報 3」）という）に記載されたものがある。従来例公報 1 に記載の技術では、光レベルでの出力監視および現用・予備の切替を行うため、光送信部から伝送路へ送出する光送信信号を分岐して伝送路からの光受信信号と切り替えて光受信部に入力し、光送信部に入力される電気入力信号と光受信部からの電気出力信号とを比較する。従来例公報 2 に記載の技術では、現用系の光バースト信号との衝突を避けて予備系の光バースト信号送信部の動作確認を行うため、バースト信号発生部から光バースト信号送信部へのバースト信号の供給をそのバースト信号の休止期間に切り替える。従来例公報 3 に記載の技術では、予備系の光送信器の動作監視を行うため、予備系であっても常に動作状態にしておき、予備のときにはその出力を光シャッタで遮断する。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】光伝送装置において予備系が正常であるということは、予備系の送受信装置が正常であるだけでなく、予備系の光伝送路が正常であることも必要である。PDS型の光加入者線伝送装置の場合であれば、予備系の光加入者線インタフェースが未実装でも故障でもないことと、予備系の光加入者線インタフェースと光スターカブラとの間の光伝送路が正常であることが必要である。

【0006】しかし、PDS型の光加入者線伝送装置の場合、予備系では、対向するブランチ装置との伝送路パス（レイヤ）を確立することができない。その理由は、センタ装置および各ブランチ装置がそれぞれ1本の光ファイバで双方向通信を行うため、センタ装置内の予備系光加入者インタフェースは、現用系側の通信を妨げることのないように、光出力を停止しなければならないからである。このため、予備系について通常の伝送路監視はできず、従来は、予備系の光加入者線インタフェースが未実装でも故障でもない場合のみを切替可能としていた。

【0007】本発明は、このような課題を解決し、予備系の伝送路監視が可能なPDS型の光加入者線伝送装置およびその予備系光伝送路監視方法を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明の第一の観点は光加入者線伝送装置であり、ひとつのセンタ装置と、複数のブランチ装置と、センタ装置からの光信号をブランチ装置に分配するとともに各ブランチ装置からの光信号をひとつに合波してセンタ装置に伝送する光合分波手段とを備え、センタ装置と光合分波手段との間の少なくともセンタ装置側には少なくとも二つの光伝送路が設けられ、センタ装置には、これらの光伝送路にそれぞれ接続された少なくとも二つの光加入者線インタフェースと、この少なくとも二つの光加入者線インタフェースを現用と予備とで切り替える制御手段とを備え、この制御手段には、現用系の光加入者線インタフェースの送信部および受信部に加えて予備系の光加入者線インタフェースの受信部を動作させ、現用系および予備系のそれぞれについて、各ブランチ装置からセンタ装置へのフレーム送出位置を補正するために各ブランチ装置が送出する遅延測定フレームを受信して遅延測定を行う手段を含む光加入者線伝送装置において、制御手段は、遅延測定を行う手段による予備系の遅延測定結果により予備系の光伝送路の正常性判定を行う手段を含むことを特徴とする。

【0009】現用系の光加入者線インタフェースでは、対向するブランチ装置がセンタ装置へ送出する上りフレームの送出位置を補正する目的で、遅延測定フレームを転送することで、センタ装置とブランチ装置との間の遅延測定を随時行っている。この遅延測定情報は、予備系

が現用系に切り替えられたときに必要となることから、予備系でも獲得しておく必要がある。このためには、

(1) 現用系からコピーする、(2) 光加入者線インタフェースの受信部のみを動作状態とし、ブランチ装置が現用系に通知する遅延測定フレームを予備系でもモニターする二つの方法がある。本発明では、(2)の場合に着目し、その遅延測定結果を予備系の光伝送路の正常性判定に用いる。このとき、センタ装置と通信を行うものとして登録されたブランチ装置が少なくともひとつあり、かつ少なくともひとつのブランチ装置から遅延測定結果が得られた場合に、予備系の光伝送路が正常であると判断することがよい。逆に言うと、いずれのブランチ装置についても遅延測定結果が得られない場合に、予備系の光伝送路に異常があると判断する。また、センタ装置と通信を行うものとして登録されたブランチ装置が少なくともひとつあり、かつその登録されている少なくともひとつのブランチ装置から遅延測定結果が得られた場合に、予備系の光伝送路が正常であると判断してもよい。

【0010】本発明の第二の観点は予備系光伝送路監視方法であり、光加入者線インタフェースが現用系と予備系とに冗長構成されたセンタ装置との間で複数のブランチ装置が現用系または予備系の光伝送路を共通に用いて双方向の通信を行い、センタ装置は、各ブランチ装置からセンタ装置へのフレーム送出位置を補正するために各ブランチ装置が送出する遅延測定フレームを現用系および予備系の双方でそれぞれ受信して遅延測定を行うとともに、予備系の光伝送路が異常の場合に現用系と予備系とを切り替えることがないように、予備系の遅延測定の結果により予備系の光伝送路の正常性判定を行うことを特徴とする。

【0011】

【発明の実施の形態】図1は本発明の実施形態を示すブロック構成図であり、PDS光加入者線伝送装置の構成例を示す。このPDS光加入者線伝送装置は、ひとつのセンタ装置11と、複数のブランチ装置12と、センタ装置11からの光信号をブランチ装置12に分配するとともに各ブランチ装置12からの光信号をひとつに合波してセンタ装置11に伝送する光スターカブラ13とを備える。センタ装置11と光スターカブラ13との間には二つの光伝送路が設けられ、センタ装置11には、この二つの光伝送路にそれぞれ接続された二つの光加入者線インタフェース14と、この二つの光加入者線インタフェース14を現用と予備とで切り替える制御部15とを備える。

【0012】図2は制御部15による制御の流れを示す。制御部15は、通信の開始時に二つの光加入者線インタフェース14の一方を現用系と他方を予備系に設定し、現用系を用いて通信を行う。また、通信中には随時、ブランチ装置からの遅延測定フレームを受信してブ

ランチ装置ととの間の遅延測定を行い、上りフレームの送出位置の補正制御を行う。遅延測定は、現用系と予備系とを切り替えたときに予備系がすぐに対応できるように、予備系でも行われる。現用系に異常が発生したときには、予備系の遅延測定結果からその正常を判定し、正常であれば、系切替を行う。予備系にも異常がある場合には、現用系と予備系との双方に異常があることになる。この場合に、予備系光伝送路の異常時に系を現用系から予備系に切り替えと、予備系ではランチ装置との伝送路パスを張れず、伝送路警報の検出ができないため、サイレントアラームに陥ってしまうことがある。そこでこの場合には、予備系光伝送路を監視することのできる公知の光伝送装置で一般に行われるように、伝送路警報を確実に検出可能な現用系に維持し続け、サイレントアラームに陥ることを防止する。

【0013】図3は現用、予備の設定制御の流れを示す。双方向の通信を行うのであるから、現用系の光加入者線インタフェース14については、送信部、受信部ともに動作させる。一方、予備系の光加入者線インタフェース14については、現用系側の通信を妨げないように送信部を停止させ、受信部のみを動作させる。これにより、各ランチ装置からの光信号の少なくとも一部を受信して、予備系の光伝送路を監視することができる。

【0014】図4は予備系の正常性判定の制御の流れを示す。予備系の正常性の判定は、予備系の光加入者線インタフェース14が実装されて正常に動作し、かつ予備系の光加入者線インタフェース14と光スターカプラ13との間の伝送路が正常であることを条件とする。

【0015】図5は予備系の正常性判定の一例を説明する図である。予備系の光加入者線インタフェースが実装されていることを「0」、未実装であることを「1」で表し、正常に動作していることを「0」、異常があることを「1」、伝送路監視結果が正常であることを「0」、異常であることを「1」で表すと、これらの値のOR論理をとることで、予備系が正常であるときには「0」、異常があるときには「1」の判定結果が得られる。

【0016】図6は各ランチ装置に対する遅延測定結果による予備系光伝送路の正常性判定の一例を説明する図である。この判定では、センタ装置と通信を行うものとして登録されたランチ装置が少なくともひとつあり、かついずれのランチ装置についても遅延測定結果が得られない場合に、予備系の光伝送路に異常があると判断する。ただし、全ランチ装置が登録未完了時には、いずれのランチ装置からの遅延測定結果が得られなくても伝送路異常とはしない。

【0017】この判定のためには、各ランチ装置について、遅延測定結果が得られた場合を「1」、NG（ノードグッド）の場合を「0」で表し、登録状態が未完了を「0」、完了している状態を「1」で表すものとする。

そして、全ランチ装置の遅延測定結果がすべてNGか否かを判定するために、全ランチ装置の遅延測定結果のNOR論理をとる。このとき、伝送路断状態時にはNOR論理結果は「1」となり、伝送路正常時は「0」となる。また、少なくともひとつのランチ装置が登録されているかどうかを判定するために、全ランチ装置の登録状態のOR論理をとる。全ランチ装置が登録未完了時は、OR論理結果が「0」となり、1台以上が登録完了しているときには「1」となる。NOR論理の結果とOR論理の結果とのANDをとることで、予備系光伝送路の監視結果として、伝送路正常時には「0」、伝送路異常時は「1」が得られる。

【0018】図7は、図6に示した予備系光伝送路の正常性判定について、ランチ装置が3台の場合の真理値表を示す。3台のランチ装置がすべて登録未完了時は、判定結果を「0」、すなわち正常とする。ランチ装置の登録台数が1台の場合は、この1台に対しての遅延測定結果のみで判定する。ランチ装置の登録台数が2台の場合は、この2台に対しての遅延測定結果のみで判定する。登録済みの2台のランチ装置の遅延測定結果がすべてNGの場合に、判定結果を「1」、すなわち異常とする。ランチ装置の登録台数が1台の場合は、この1台に対しての遅延測定結果のみで判定する。ランチ装置の登録台数が3台の場合は、この3台に対しての遅延測定結果で判定する。登録済の3台のランチ装置の遅延測定結果がすべてNGの場合に、判定結果を「1」、すなわち異常とする。

【0019】図8は各ランチ装置に対する遅延測定結果による予備系光伝送路の正常性判定の別の例を説明する図である。この例では、登録未完了のランチ装置については光伝送路の正常性判定の対象から省くために、各ランチ装置毎に遅延測定結果と登録状態とのNAND論理をとる。登録完了時のみ遅延測定結果を有効とし、未登録時は遅延測定結果によらず「1」にマスクする。また、全ランチ装置が登録未完了であるか否かを判定するために、各ランチ装置の登録状態のOR論理をとり、結果が「0」の場合を登録未完了とする。そして、登録完了している全ランチ装置を対象とし、遅延測定結果がすべてNGの場合を伝送路異常とするために、各ランチ装置についての上述のNAND論理の結果のAND論理をとり、結果が「1」の場合を伝送路異常とする。ただし、全ランチ装置が登録未完了時は伝送路異常としないために、上述のAND論理の条件に、各ランチ装置の登録状態のOR論理結果を含める。

【0020】

【発明の効果】PDS型の光加入者線伝送装置において、予備系光伝送路の異常時に系を現用系から予備系に切り替えと、予備系ではランチ装置との伝送路パスを張れず、伝送路警報の検出ができないため、サイレントアラームに陥ってしまうことがある。これに対して本

7

発明によれば、PDS型の光加入者線伝送装置でも予備系光伝送路監視が可能となり、予備系光伝送路の異常時に系切替を抑止できるので、予備系光伝送路を監視することのできる公知の光伝送装置で一般に行われるように、伝送路警報を確実に検出可能な現用系に維持し続け、サイレントアラームに陥ることを防止できる。

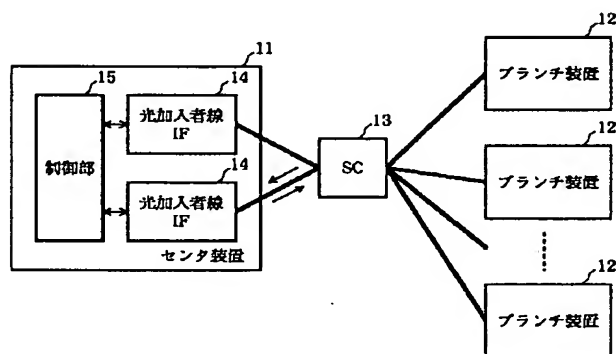
【0021】また、予備系光伝送路の異常時に系を現用系から予備系に切り替えると、予備系ではブランチ装置との伝送路パスが張れず、通信サービスの運用ができなくなるが、本発明によれば予備系光伝送路が正常時の場合にのみ系切替を実施するため、確実に系切替実施後の通信サービスの運用を保証することができる。

【図面の簡単な説明】

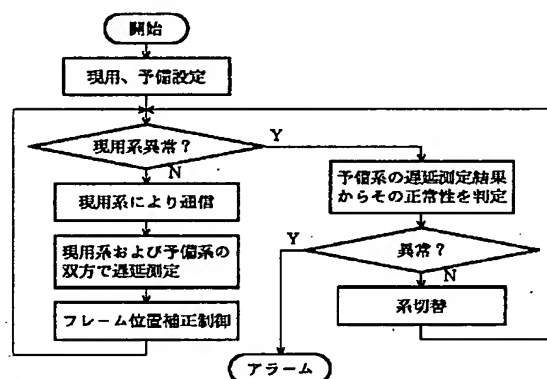
【図1】本発明の実施形態を示すブロック構成図。

【図2】制御部による制御の流れを示す図。

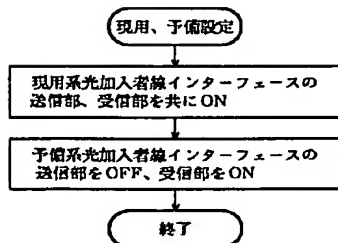
【図1】



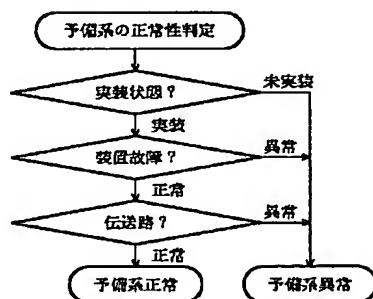
【図2】



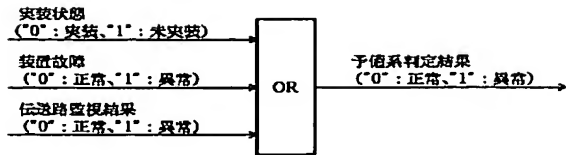
【図3】



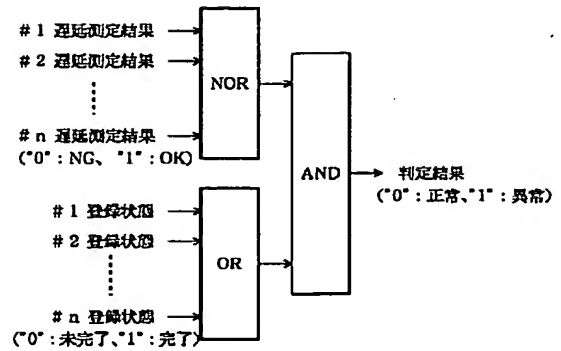
【図4】



【図 5】



【図 6】

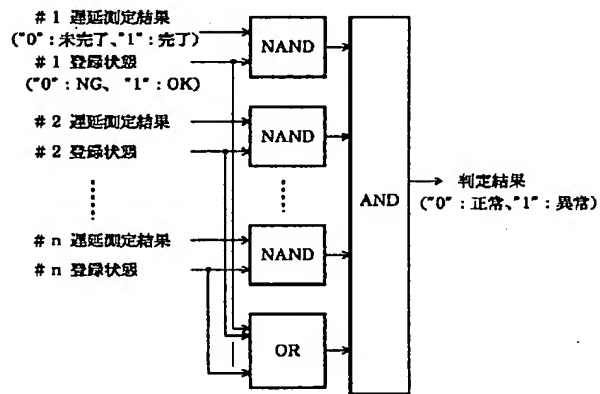


【図 7】

遅延測定結果			登録状態			NOR	OR	判定
#1	#2	#3	#1	#2	#3	出力	出力	結果
0	0	0	0	0	0	1	0	0
0	0	0	0	0	1	1	1	1
0	0	0	0	1	0	1	1	1
0	0	0	0	1	1	1	1	1
0	0	0	1	0	0	1	1	1
0	0	0	1	0	1	1	1	1
0	0	0	1	1	0	1	1	1
0	0	0	1	1	1	0	1	0
0	0	1	0	1	1	0	1	0
0	0	1	1	0	1	0	1	0
0	0	1	1	1	0	0	1	0
0	0	1	1	1	1	0	1	0
0	1	0	0	1	1	0	1	0
0	1	0	1	1	0	0	1	0
0	1	0	1	1	1	0	1	0
0	1	1	0	1	1	0	1	0
0	1	1	1	1	0	0	1	0
1	0	0	1	0	0	0	1	0
1	0	0	1	0	1	0	1	0
1	0	0	1	1	0	0	1	0
1	0	0	1	1	1	0	1	0
1	0	1	1	0	1	0	1	0
1	0	1	1	1	1	0	1	0
1	1	0	1	1	0	0	1	0
1	1	0	1	1	1	0	1	0
1	1	1	1	1	1	0	1	0

遅延測定結果 0: NG、1: OK
 登録状態 0: 未完了、1: 完了
 判定結果 0: 正常、1: 異常

【図 8】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁶

H 0 4 L 12/24
 12/26

識別記号

F I

H 0 4 L 11/08